

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra ochrany obyvatelstva

**Připravenost zdravotnické záchranné služby
na události s výskytem oxidu uhelnatého**

Student: Iva Krumbholcová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Šindler

Studijní obor: Havarijní plánování a krizové řízení

Datum zadání bakalářské práce: 14. 6. 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 14. 4. 2017

Zadání bakalářské práce

Student:

Iva Krumbholcová

Studijní program:

B3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor:

3908R003 Havarijní plánování a krizové řízení

Téma:

Připravenost zdravotnické záchranné služby na události s výskytem
oxidu uhelnatého
Preparedness of Medical Rescue Service for Events Involving Carbon
Monoxide

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Cílem práce je návrh vybavení výjezdových skupin zdravotnických záchranných služeb (ZZS) pro nasazení u události s výskytem oxidu uhelnatého.

Charakteristika práce:

Práce bude zaměřena na získání statistických údajů o osobách postižených otravami oxidem uhelnatým (CO) v domácnostech. Stručně budou analyzovány příčiny vzniku otrav. Bude zhodnocen stav závazných norem pro provoz zařízení, vyvolávajících vznik oxidu uhelnatého. Bude navrženo doporučené vybavení základní složky IZS (ZZS kraje) jednoduchými prostředky k rozpoznání příčin vzniku zdravotních obtíží postižených.

Seznam doporučené odborné literatury:

ORLÍKOVÁ, Kateřina a Petr ŠTROCH. Chemie procesů hoření., 1.vydání, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999, 87s.ISBN 80-86111-39-3

Právní a technické normy související s provozem topidel a zařízení pro ohřev vody v domácnostech

Statistické údaje

Internetové zdroje

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Šindler**

Datum zadání: 14.06.2016

Datum odevzdání: 14.04.2017

Ing. Jiří Pokorný, Ph.D., MPA
vedoucí katedry



prof. Ing. Pavel Poledňák, Ph.D.
děkan fakulty

Anotace

KRUMBHOLCOVÁ, Iva. *Připravenost zdravotnické záchranné služby na události s výskytem oxidu uhelnatého*. Bakalářská práce, Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2017, 56 stran

Práce je zaměřena na zhodnocení připravenosti zdravotnické záchranné služby na události s výskytem oxidu uhelnatého. Úvod práce je věnován seznámení s řešenou problematikou, jsou popsány zdroje a příčiny vzniku oxidu uhelnatého, příznaky, diagnostika i léčba těchto otrav. Je zhodnocen současný stav závazné legislativy a norem souvisejících s touto problematikou. Dále jsou uvedena a popsána získaná statistická data. Následující část je věnována informovanosti obyvatelstva. Závěrečná kapitola je věnována samotné připravenosti zdravotnické záchranné služby a jsou navrženy vhodné kroky ke zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: oxid uhelnatý, zdravotnická záchranná služba, otrava oxidem uhelnatým

Annotation

KRUMBHOLCOVÁ, Iva. *Preparedness of Medical Rescue Service for Events Involving Carbon Monoxide*. Thesis, Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2017, 56 pages

Thesis is focused on the assessment of the preparedness of emergency medical services for events involving carbon monoxide. Introduction is devoted to familiarization with the problem, describes the sources and causes of carbon monoxide, symptoms, diagnosis and treatment of these poisonings. It evaluates the current state of binding legislation and standards related to this issue. Consequently, obtained statistical data are given and described. The following section is devoted to public awareness. The final chapter is dedicated to the preparedness of emergency medical services and appropriate steps to improve the current situation are designed.

Key words: carbon monoxide, medical rescue service, carbon monoxide poisoning

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat panu Ing. Jiřímu Šindlerovi za jeho ochotu, odborné vedení, cenné rady a věnovaný čas. Dále bych chtěla poděkovat všem tiskovým mluvčím Zdravotnických záchranných služeb za jejich čas a ochotu při poskytování statistických údajů.

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Bohušovicích nad Ohří, 6. 4. 2017

Krumbholcová

Iva Krumbholcová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- jsem byl/a seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava (dále jen VŠB – TUO), dostupná k prezenčnímu nahlédnutí;
- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě
- diplomovou/bakalářskou práci užít v souladu s § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má právo VŠB – TUO na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce
- využito softwaru poskytnutého VŠB – TUO nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Jméno, příjmení **Iva Krumbholcová**

Adresa **Brozanská 157, Bohušovice nad Ohří, 411 56**

Dne: 6.4.2017

Podpis: Krumbholcová¹

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3).

(3) Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Obsah

Úvod.....	10
Rešerše literatury.....	12
1 Úvod do problematiky a hledání příčin	14
1.1 Zhodnocení současného stavu.....	16
1.2 Vlastnosti CO, jeho výskyt a možné zdroje	18
1.3 Příznaky otravy	20
1.4 Diagnostika otravy CO.....	23
1.5 Léčba	24
1.6 Prevence	25
2 Legislativa a normy týkající se problematiky CO	29
2.1 Legislativní předpisy	29
2.2 Normy	30
2.3 Vybrané předpisy a zhodnocení současného stavu	31
3 Statistické údaje.....	34
3.1 Jihomoravský kraj (ZZS JMK)	34
3.2 Karlovarský kraj (ZZS KVK)	35
3.3 Plzeňský kraj (ZZS PK)	36
3.4 Jihočeský kraj (ZZS JČK).....	37
3.5 Vysočina (ZZS KV)	38
3.6 Olomoucký kraj (ZZS OK)	38
3.7 Moravskoslezský kraj (ZZS MSK)	39
3.8 Porovnání	39
4 Informovanost veřejnosti.....	41
4.1 Internet	41

4.2	Kabelová a satelitní televize.....	42
4.3	Obecní vývěska	42
4.4	Školství.....	42
4.5	Informační leták	43
5	Vybavenost ZZS	44
	Závěr	50
	Seznam použité literatury.....	52
	Seznam obrázků	55
	Seznam tabulek	56
	Přílohy.....	57

Seznam zkratek

CO	Oxid uhelnatý
COHb	Karboxyhemoglobin
HBO	Hyperbarická oxygenoterapie
NBO	Normobarická oxygenoterapie
ZDS	Zdravotnická dopravní služba
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZS JČK	Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje
ZZS JMK	Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje
ZZS KV	Zdravotnická záchranná služba kraje Vysočina
ZZS KVK	Zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje
ZZS MSK	Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje
ZZS OK	Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje
ZZS PK	Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje

Úvod

Tichý zabiják. Takovou přezdívku si díky svým vlastnostem oxid uhelnatý (dále jen „CO“) vysloužil. Jeho zákeřnost spočívá v jeho neviditelnosti, člověk ho navíc není schopen zaznamenat ani čichem. Dokáže na tělo působit tak, že zasažená osoba absolutně necítí potřebu opustit zamořené prostředí. Nebezpečné je jakékoliv vystavení tomuto plynu ve větších než běžných koncentracích v přírodním prostředí, ať už se jedná o vystavení krátkodobé nebo dlouhodobé. Lékaři se domnívají, že má na úplné zotavení větší šanci osoba, která byla vystavena CO krátce a intenzivně než osoba, která byla menším koncentracím vystavována po delší dobu. U takovýchto pacientů jsou pozorovány trvalé následky, především neurologického rázu. [10]

Stále více medializované otravy oxidem uhelnatým vedou k zamyšlení, proč k nim tak často dochází a zda by se jim dalo nějak předcházet. Tento celosvětový problém se nevyhnul ani České republice, ačkoliv ji nezasáhl v takové míře, jako ostatní země. S pokrokem v technice se postupně zlepšuje i diagnostikování těchto otrav. Existují různorodá zařízení specializovaná na měření veličin spojených s otravami CO (% karboxyhemoglobinu v krvi, množství CO ve výdechu, aj.), používání podobných zařízení přináší každoročně narůstající čísla takto otrávených lidí.

Moje bakalářská práce přináší přehled dostupných a důležitých informací z této problematiky. Pro oblast prevence a navrhování vybavení je potřebné daný problém pochopit a hlavně pochopit, jak celý systém funguje. Proto je úvodní část práce věnována hlavně teorii, jsou hledány příčiny těchto otrav a je zhodnocen stav závazných norem a legislativy týkajících se této oblasti.

Jedním z cílů práce bylo získat statistická data, na kterých by bylo možné ukázat důležitost řešení této problematiky. Tato data by měla ukázat určitý trend v nárůstu počtu otrav.

Hlavním cílem práce ale je zhodnocení současného stavu a navržení vhodného vybavení zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“), které by přispělo k lepšímu diagnostikování pacientů a tím ke zkrácení doby před adekvátní léčbou. ZZS je první složkou integrovaného záchranného systému, která se na místo mimořádné události v případě náhlých zdravotních obtíží dostává. Rozhodla jsem se na tuto složku zaměřit s cílem navržení vhodného vybavení, které by před možnými intoxikacemi chránilo

samotné záchranáře a napomohlo jim ke stanovení správné diagnózy. Příznaky otrav CO jsou totiž velmi podobné celé řadě jiných zdravotních obtíží a dají se za tyto obtíže snadno zaměnit. Zavedení vybavení zmiňovaných v kapitolách 1.4 a 5 do běžné výbavy výjezdových skupin by stanovování špatných diagnóz mělo zamezit.

V průběhu zpracovávání bakalářské práce vyplynul můj další záměr: navržení vlastního, jakéhosi preventivně-výchovného informačního letáku, týkajícího se problematiky otrav oxidem uhelnatým v domácnostech. Vzhledem k tomu, že ani při intenzivnější medializaci problému a tím i předávání většího množství preventivních informací se počet otrav nesnížil, zaměřila jsem se na možný způsob získání pozornosti mladších generací. Výsledkem je zmíněný leták, který by se dal rozšířit jak po internetu, tak po vývěškách různého druhu (obecní vývěsky, v tramvaji, u lékaře atd.)

Práce předává informace čtenáři postupně. Před praktickou částí týkající se získaných dat a dalších informací je čtenář seznámen s teoretickou stránkou věci z toho důvodu, aby byly následující kapitoly správně pochopeny. Závěrečná část práce je věnována stěžejní kapitole – vybavenosti ZZS.

Rešerše literatury

ČSN EN 50292 - Elektrická zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných budovách, karavanech a na lodích - Návod pro výběr, instalaci, použití a údržbu.

Jedná se o českou verzi evropské normy EN 50292:2013. Norma především slouží jako návod pro výběr, instalaci, použití a údržbu elektrických zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných budovách, karavanech a lodích. Je určena pro jakýkoliv typ domácích nebo obytných prostorů (např. i karavany, obytné automobily) a rekreačních plavidel (např. říční čluny). Norma má poskytnout návod lidem, kteří v rámci své profesionální činnosti detektory CO instalují. Je taktéž zaměřena na kohokoliv, kdo takovéto detektory občanům spolu s jejich instalací dodává.

ORLÍKOVÁ, Kateřina. Chemie procesů hoření. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 80-861-1139-3.

Publikace se zabývá charakteristikami hořlavin, vlivu chemické skladby a dalších vlastností látek včetně požárně-technických parametrů ovlivňující hořlavost látek. Přichází s myšlenkou, že znalost a pochopení fyzikálně-chemických dějů probíhajících na požářišti umožňuje průběh požáru usměrnit a následně zlikvidovat. Spolu s dalšími vlastnostmi látek a jejich charakteristikami se publikace zabývá produkty požáru a jejich toxickými vlastnostmi.

Vyhláška č. 296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky.

Veškeré požadavky na vybavení, označení i barevné provedení dopravních prostředků poskytovatelů zdravotnické dopravní služby, zdravotnické záchranné služby a přepravy pacientů neodkladné péče jsou uvedeny v příloze této vyhlášky. Ta je pak rozdělena do tří bloků, kde se každý blok věnuje jednomu poskytovateli. Na každého poskytovatele jsou kladeny rozdílné požadavky. Největší jsou kladeny na poskytovatele zdravotnické záchranné služby.

TZB-info: stavebnictví, úspora energií, technická zařízení budov [online]. Topinfo, 2001-2017 [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>

Jedná se o internetový portál zaměřený na stavebnictví, úspory energií a další související obory, které se souhrnně nazývají technický zařízení budov. Přednostně se zabývá stavebními obory souvisejícími s budovami a hospodařením s energií. Ze sledovaných oborů přináší každý den nové zprávy a informace. Obsahuje dlouhodobý archiv všech informací k jednotlivým tématům. Jejich informace jsou určeny jak pro širokou veřejnost, tak pro veřejnost odbornou.

1 Úvod do problematiky a hledání příčin

Problematika otrav CO netrápí pouze Českou republiku, ale téměř celý svět. Otrava CO patří na první místo v náhodných otravách v Evropě. V některých asijských zemích, a domnívám se, že nejen tam, se dokonce otrava CO používala a používá jako způsob sebevraždy. Jejich ideologie jim zabraňuje ukončit život takovým způsobem, při kterém by byla poškozena jejich tělesná schránka. Tato otrava se tedy jeví jako velmi vhodný způsob, protože při ní člověk netrpí. Bohužel jsem na úvahy o tomto tématu narazila i v diskuzních fórech v České republice. Ne vždy se tedy jedná o náhodné otravy, procento těchto sebevražd je ale velmi malé.

Pokud bych měla jeden z velkých problémů nazvat jedním slovem, byl by to nezáměr. Až příliš mnoho lidí nepřipouští, že se jich tato oblast týká a vůbec se o téma prevence nezajímají. Mají za to, že když ve svém domově žijí řadu let a nic se do této doby nepříhodovalo, nemůže se stát ani nic v budoucnu. Na druhou stranu se oblast otrav CO stává čím dál více medializovaná a postupně nutí lidi přemýšlet o tom, zda by se neměli přeci jen začít chránit. Předávané informace ale směřují především ke starší generaci, ta mladší o tom neuvažuje téměř vůbec. Z dat poskytnutých ZZS ale vyplývá, že se otravy netýkají jen dospělých, ale i velmi mladých osob. Otázníkem tedy je, jak mladší generaci donutit o tomto problému začít přemýšlet. Respektive, jak mladé lidi přesvědčit, že sebeochrana je na prvním místě a pokud budou pozorní ke svému okolí a věnovat zvýšenou pozornost dále zmíněným spotřebičům, mohou zachránit život nejen svůj, ale i svých blízkých.

Vysoké procento otrav CO mají na svědomí plynové spotřebiče, nejčastěji průtokové ohřívače vody (karmy) a dochází k nim v uzavřených nevětraných místnostech. Zdrojem může být ale i celá řada jiných zařízení – plynové kotle, kotle na tuhá paliva, plynové přímotopy atd. (touto problematikou se dále zabývá kapitola 1.2). Z dat z posledního sčítání domů a bytů v České republice vyplývá, že plynem vytápí necelých 40% obyvatel (viz. *Tabulka 1*). Nutno podotknout, že ne každý plynový spotřebič (např. kotel) je hrozbou. Jedná se především o spotřebiče kategorie B (viz 1.2). Ohrožených lidí jsou statisíce, chrání se však pouze zlomek. [15] Cílem práce ale není naučit lidi sebeochraně a přesvědčit je o věnování větší pozornosti této problematice. Cílem práce je na vzniklé mimořádné události připravit výjezdové skupiny ZZS takovým způsobem, aby byly schopny postiženému co nejlépe pomoci a aby byly schopny stanovit přesnou diagnózu (viz. 1.3 a 1.4).

Tabulka 1 – Obydlené byty podle způsobu vytápění [15]

Byty	Obydlené byty celkem	z toho		Počet osob	
		v rodinných domech	v bytových domech	celkem	z toho v rodinných domech
Obydlené byty celkem	4 104 635	1 795 065	2 257 978	10 144 961	5 033 359
z toho způsob vytápění					
ústřední	3 301 760	1 520 260	1 749 183	8 326 696	4 393 887
z toho kotelná v domě:					
<i>na tuhá paliva</i>	554 116	507 575	43 027	1 619 229	1 496 203
<i>na plyn</i>	1 174 842	882 172	273 754	3 173 472	2 520 422
etážové	292 222	52 396	237 533	714 340	134 739
z toho používaná energie:					
<i>uhlí, koks, uhelné brikety</i>	17 056	7 238	9 591	42 649	16 987
<i>dřevo, dřevěné brikety</i>	9 204	5 071	4 021	25 020	13 225
<i>plyn</i>	236 605	31 810	203 233	575 316	82 938
<i>elektrina</i>	18 829	5 802	12 842	47 117	15 601
kamna	357 039	163 462	190 206	779 764	375 507
z toho používaná energie:					
<i>uhlí, koks, uhelné brikety</i>	28 203	21 552	6 370	57 090	41 520
<i>dřevo, dřevěné brikety</i>	58 473	45 625	12 228	142 365	107 646

<i>plyn</i>	143 198	32 533	110 182	285 271	68 387
<i>elektrina</i>	115 218	56 548	56 788	270 203	143 042

1.1 Zhodnocení současného stavu

Při výjezdu zdravotnické záchranné služby k osobě, která byla ve svém bytě nalezena na zemi v bezvědomí, se na otravu CO pomyslí jen málokdy. Ani po příjezdu na místo nemusí být pacient diagnostikován správně, protože se dají příznaky otravy CO schovat do většího množství dalších diagnóz. Správná diagnóza se zpravidla stoprocentně stanoví až v nemocnici po odběru krve, kdy se ve výsledcích zobrazí velmi vysoká hladina karboxyhemoglobinu, který se při otravě v krvi vytvoří. Detektor by měl výjezdové skupině ZZS při vstupu do zamořeného prostředí dát jasný důkaz o tom, že se s největší pravděpodobností jedná právě o otravu CO. Při absenci detektorů si ani samotní záchranáři nemusí uvědomovat, do jakého nebezpečí vstupují a že se mohou přiotrávit i oni sami.

V rámci hledání příčin a zamýšlení nad celou problematikou jsem nejspíš narazila na největší problém – finance, protože o peníze jde vždy až na prvním místě. Takové situace popisuje následující příklad. Rodina, která dvakrát otočí korunu, než něco koupí, do této problematiky s největší pravděpodobností investovat nebude. Každoroční kontrolu a čištění spalinových cest a spotřebiče neprovádí již několik let. Je jen otázkou času, kdy dojde k nějaké tragédii. Pro ně je totiž nejdůležitější pocit, že mají doma teplo a podobná úskalí si neuvědomují. Právě tyto lidi je nutné k sebeochraně vhodně motivovat. Přitom stačí tak „málo“.

Legislativa je ve směru provozu topidel přísná. Stanovuje čištění a kontrolu v průměru jednou ročně, podrobnosti jsou v kapitole 2 Legislativa a normy týkající se problematiky CO. Kontrolu přitom musí provádět pouze osoba se živnostenským oprávněním a čištění také, pokud je výkon spotřebiče větší než 50 kW. Tyto úkony si samozřejmě nechají zaplatit, proto se spousta lidí rozhodne „to neřešit“ s tím, že se o to postarají další zimu. Postihy už ale tak přísné nejsou, pokud se tedy neodehraje ten nejhorší možný scénář – smrt způsobená otravou. Do domů a bytů si obyvatelé cizího člověka jen tak nepustí, není proto ani způsob, jak dodržování těchto nařízení kontrolovat. Od začátku roku 2017 jsou ale nově provozovatelé povinni předkládat na vyžádání revizní zprávu kotle (viz 2.3). V Německu je například zavedeno při běžné kontrole spalinových cest

u provozovatelů kotlů na tuhá paliva také měření zplodin, které provádějí komisí jednou za dva roky – i to je určitá možnost prevence (zjištění mezních hodnot CO a jiných látek). [25]

Při získávání statistických dat jsem se setkala se skutečností, kterou jsem podvědomě očekávala – v některých krajích dochází k otravám více často než v jiných částech republiky. Proto se dá setkat s tím, že jsou kraje jako Moravskoslezský a Olomoucký na tuto problematiku lépe připraveni než jiné kraje. Pokud dojde k otravě v místě, kde to záchranáři pamatují jednou za celou svou kariéru, nastává problém, protože není na tuto diagnózu brán téměř vůbec žádný zřetel. Tito pacienti jsou správně diagnostikováni až v nemocnici, kde se může rozhodnout o jejich dalším převozu do jiného zdravotnického zařízení, kde jsou na danou léčbu lépe vybaveni. Pacienti v těchto případech čekají na adekvátní léčbu podstatně delší dobu. Touto problematikou se zabývá kapitola 5 Vybavenost ZZS.

Problematicke otrav CO by se tedy měla věnovat zvýšená pozornost, protože dochází k pozvolnému nárůstu počtu otrav. Na nárůstu má vliv více faktorů, nejvýznamnějším se ale zdá být zvyšování kvality bydlení a s tím související izolace domů a bytů. Výměna klasických dřevěných oken a dveří za plastové má za následek sníženou (téměř eliminovanou) přirozenou ventilaci. Plastová okna dokáží v dnešní době opravdu velmi dobře izolovat, a pokud jsou dovedena na maximum (bez mikroventilace), celý prostor (objekt) v podstatě hermeticky uzavřou a nedochází k žádné výměně vzduchu s okolím. Pokud se pak v prostoru začne hromadit CO, nemá kam utéct a ani ho nemůže přichodit vzduch naředit.

Jedním z možných jednoduchých způsobů ochrany výjezdových skupin před zmíněnými náhodnými intoxikacemi jsou detektory CO. Detektory nebyly pro výjezdové skupiny zavedeny celoplošně od jednoho společného data, ale byly zaváděny postupně a jejich přínos je na číslech ve statistikách viditelný. Pokud se zlepší diagnostikování těchto otrav,lepší se celková léčba a přístup k této problematice. Někteří si k tomu ale dodnes drží až moc velký odstup.

Obecně, pokud chceme předcházet jakýmkoliv neštěstím a činit kroky k prevenci, je nutné se podrobně s danou problematikou seznámit. Následující kapitoly přináší podrobné informace o CO, jeho vlastnostech, možných zdrojích, a dalších důležitých informacích.

1.2 Vlastnosti CO, jeho výskyt a možné zdroje

CO je prudce jedovatý, nedráždivý plyn nepatrně lehčí než vzduch, bez chuti a zápachu. Má silné redukční vlastnosti a vzniká jako vedlejší produkt hoření paliva v důsledku nedostatečného množství přiváděného vzdušného kyslíku. Jeho hlavním účinkem je blokáda hemoglobinu a tvorba karboxyhemoglobinu (COHb). Hemoglobin je krevní barvivo a funguje jako přenašeč kyslíku v organismu. Vazbou na hemoglobin CO znemožňuje přepravu kyslíku po těle a způsobuje anoxii tkání (tkáňové dušení). Na hemoglobin se váže mnohem silněji než kyslík a důsledkem toho je úmrtí buněk, kterým není kyslík dodán. Při běžné koncentraci kyslíku již 0,1 % oxidu uhelnatého vyvolá přeměnu 50 % hemoglobinu na karboxyhemoglobin. [16][22][27]

Běžně se vyskytuje v atmosféře v koncentracích nižších než 0,001% (10 ppm), ve venkovských oblastech mohou být tyto hodnoty ještě nižší. Tato koncentrace CO ale nebezpečná není. Nebezpečná je ta, která v mnohonásobně větším množství vzniká jako vedlejší produkt nedokonalého spalování uhlíkatých látek, a to především [26]:

- při hoření spotřebičů na zemní plyn nebo propan-butan v nedostatečně větraných a malých prostorech (koupelny s průtokovými ohřívači vody, kabiny řidiče v kamionech a automobilech),
- ve výfukových plynech benzínových či dieselových motorů automobilů, případně i jiných strojů, nastartovaných v uzavřených nebo nedostatečně větraných prostorech (garáže, výrobní haly, studny, zimní stadiony, rušné křižovatky velkoměst, vodní plochy při závodech vodních člunů apod.),
- jako součást kouřových zplodin při hoření v krbech a ohništích, kdy dochází ke hromadění CO při nedokonalém odvodu spalin komínem nebo v nedostatečně větraném prostoru,
- při požárech uvnitř budov,
- v průmyslových provozech, u vysokých pecí při výrobě oceli, v nedokonale větraných důlních provozech.

Všeobecně se tedy dá říci, že zdrojem oxidu uhelnatého vytvořeného v nebezpečné koncentraci mohou být tato zařízení:

- karmy,
- plynové kotle,

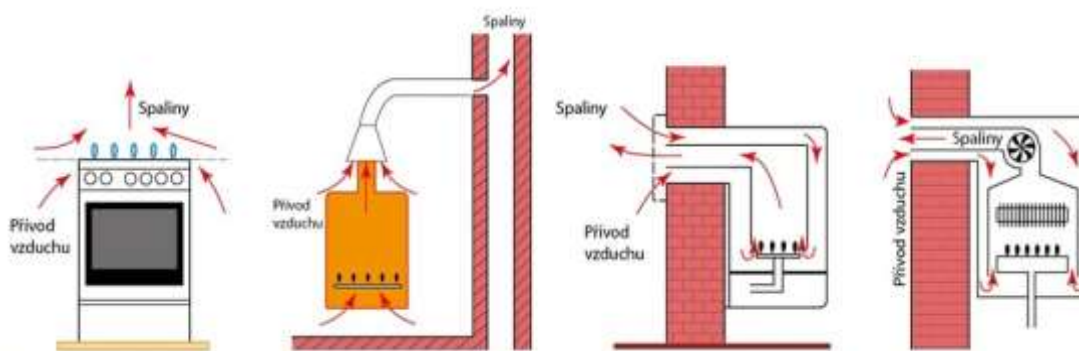
- kotle na dřevo, uhlí, topný olej,
- krby, krbová kamna, kachlová kamna,
- plynové ohřívače, přímotopy,
- plynové trouby, sporáky,
- zařízení poháněné motorem jako jsou přenosné generátory, automobily,
- zařízení provozovaná v domácnostech a jiných uzavřených prostorách,

za následujících podmínek:

- byla nesprávně instalována (lidská chyba) nebo došlo k jejich poškození,
- spalínové cesty jsou poškozené, zanesené nebo jiným způsobem blokovány nebo je poškozený odtah kouřovodů,
- do objektu není zajištěn dostatečný přísun čerstvého vzduchu. [1]

Problematika otrav oxidem uhelnatým trápí nejen Českou republiku, ale i Evropu a celý svět. Protože je palivem většiny spotřebičů způsobujících otravy CO v domácnostech plyn, byla vyvinuta řada norem a právních předpisů, které upravují veškeré okolnosti týkající se této problematiky. Výsledkem je mimo jiné evropská norma (TNI CEN/TR 1749), která plynové spotřebiče rozděluje do 3 základních kategorií – A, B, C (viz *Obrázek 1*).

Spotřebiče kategorie A jsou nejpočetnější skupinou ze všech. Patří sem sporáky, vařiče, některé typy průtokových ohřívačů vody, laboratorní a sklářské kahany aj. Vzduch potřebný pro provoz spotřebiče se odebírá z místnosti, ve které je umístěn, přičemž spaliny jsou odváděny do téhož prostoru. Ke spotřebičům kategorie B patří většina plynových kotlů, některé typy topidel a průtokové ohřívače vody s vlastním kouřovodem nebo zapojené do komína. Spaliny jsou v tomto případě odváděny do venkovního prostoru, vzduch potřebný pro provoz spotřebiče je odebírán z místnosti, ve které je instalován. Do poslední kategorie spotřebičů C patří takové kotle, které mají různá konstrukční provedení přívodu spalovacího vzduchu z vnějšího prostoru a odvodu spalin do vnějšího prostoru. Patří sem kotle se samostatným kouřovodem, plynové kotle s přívodem vzduchu a odvodem spalin na fasádu, s přirozeným nebo umělým tahem. [25]



Obrázek 1 – Provedení plynových spotřebičů – zleva spotřebič kategorie A, spotřebič kategorie B, spotřebiče kategorie C [19]

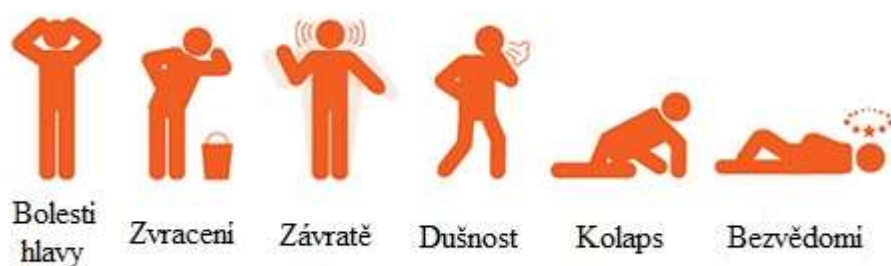
Největší nebezpečí přinášejí spotřebiče kategorie B, kdy při zanesení spalinové cesty dochází ke kumulaci spalin v prostoru mezi hořákem a výměníkem a tím dochází k zabránění dokonalému spalování plynu. Vlivem nedostatku vzduchu pak ve velmi krátké době dochází k velké produkci oxidu uhelnatého ve spalinách, který vlivem omezeného průchodu spalinovou cestou uniká do vnitřního prostoru. [18]

Často dochází k jevu, kdy se oxid uhelnatý v místnosti kumuluje v důsledku zpětného tahu nebo změn atmosférického tlaku. Mezi velký problém související s provozem těchto zařízení také patří nedostatečné provádění servisu spotřebiče. [1]

Otravy CO nejsou ale otázkou pouze domácností. Dá se s nimi setkat i v průmyslovém odvětví, jejich zdrojem pak bývají například plynová topidla nebo nedodržení pracovních postupů.

1.3 Příznaky otravy

V závislosti na vlastnostech organismu, době expozice a koncentraci oxidu uhelnatého ve vzduchu se rozlišují intoxikace mírné, střední a těžké. Mezi příznaky mírné otravy se počítají slabé bolesti hlavy, nevolnost, zvracení, celková únava. Příznaky střední otravy jsou velmi silná bolest hlavy, malátnost, dezorientace, nechut' k útěku ze zamořeného prostředí. Bezvědomí, kdy je dech nepravidelný, povrchní a tep rychlý, křeče a selhání krevního oběhu jsou příznaky těžké otravy. [1][27] Grafické znázornění příznaků otrav popisuje následující obrázek (Obrázek 2).



Obrázek 2 – Příznaky otravy oxidem uhelnatým [20]

Nejvíce rizikovými skupinami [1] při vystavení CO jsou tyto skupiny:

- novorozenci, kojenci, děti,
- těhotné ženy,
- lidé se srdečními vadami a respiračními chorobami,
- senioři,
- zvířata.

Každý lidský organismus na vystavení působení oxidu uhelnatému reaguje individuálně. Dva lidé umístění v jedné místnosti při stejné koncentraci oxidu uhelnatého mohou reagovat zcela odlišně. [1] V závislosti na tomto poznatku uvádím následující tabulky (*Tabulka 2*, *Tabulka 3*) popisující příznaky otravy při různých koncentracích oxidu uhelnatého.

Tabulka 2 – Příznaky otravy CO v závislosti na koncentraci CO ve vzduchu podle webu Kidde [1]

Koncentrace CO			Čas expozice	Příznaky
Ppm	obj. %	mg/m ³		
35	0,0035	40	8 hodin	Maximální množství CO v místnosti, schválené Mezinárodní zdravotnickou organizací, při pobytu nejvýše 8 hodin
200	0,02	230	2-3 hodiny	Mírné bolesti hlavy, únava, nevolnost, závratě
400	0,04	460	1-2 hodiny	Silné bolesti hlavy, závratě, riziko ztráty života po 3 hodinách

800	0,08	920	45 minut	Silná nevolnost, závrať, zvracení, bezvědomí, smrt během 2-3 hodin
1600	0,16	1840	20 minut	Silné bolesti hlavy, závrať, nevolnost a zvracení, bezvědomí do 10-20 minut, smrt v průběhu 1 hodiny
3200	0,32	3680	5-10 minut	Smrt v průběhu 25-30 minut
6400	0,64	73600	1-2 minuty	Smrt v průběhu 10-15 minut
12800	1,28	14720	<1 minutu	Bezvědomí po 2-3 nadechnutích, smrt po 3 minutách

Druhou tabulku popisuje prezentace [10] týkající se vlivu CO na lidský organismus. Lišící se hodnoty v tabulkách neznamenaají chyby nebo nedostatky přesných měření. Rozdílné hodnoty vycházejí z rozdílných měření, kdy byly příznaky pozorovány na velkém množství lidí. Jak již bylo řečeno, každý organismus reaguje na vystavení CO individuálně a proto se hodnoty v tabulkách mohou lišit. Hodnoty závisejí na vlastnostech organismů pozorovaných lidí.

Tabulka 3 – Příznaky otravy CO podle prezentace [10]

CO (ppm)	CO (obj. %)	% COHb v krvi	Příznaky
<35	0,0035	5	Žádné
50	0,005	10	Bolesti hlavy, dušnost, nepohodlí, neklid
100	0,01	20	Silné bolesti hlavy, dušnost, neklid
200	0,02	30	Silné bolesti hlavy, poruchy vidění, spavost
300-500	0,03-0,05	40-50	Zrychlení činnosti srdce, zmatenost, otupělost, kolaps
800-1200	0,08-0,12	60-70	Bezvědomí, křeče
1900	0,19	80	Náhla smrt

Tato tabulka navíc uvádí údaj % COHb v krvi, který popisuje procentuální množství karboxyhemoglobinu v krvi. Tento údaj je také obsažen v české technické normě [4] týkající se elektrických zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných budovách, karavanech a lodích a popisuje ho následující tabulka:

Tabulka 4 – Účinky jednotlivých koncentrací COHb v krvi [4]

% COHb v krvi	Účinek
0,3-0,7	Normální rozsah u nekuřáka
0,7-2,9	Žádné zjištěné fyziologické změny
2,9-4,5	Kardiovaskulární změny u kardiaků
4-6	Obvyklé hodnoty u kuřáků, zhoršené psychomotorické testy
7-10	Kardiovaskulární změny u běžných pacientů (zvýšený krevní tlak)
10-20	Slabé bolesti hlavy, slabost, možné poškození plodu
20-30	Silné bolesti hlavy, slabost, zhoršení pohybu končetin
30-40	Silné bolesti hlavy, rozmazané vidění, podráždění, zmatení, nevolnost, svalová ochablost, závratě
40-50	Křeče a bezvědomí
60-70	Kóma, zhroucení, smrt

1.4 Diagnostika otravy CO

Stanovení přesné diagnózy může být v mnoha případech velmi obtížné. Příznaky intoxikace se dají zaměnit s velkým množstvím dalších diagnóz. Jedním z hlavních způsobů jasného určení je stanovení množství karboxyhemoglobinu v krvi, které se obvykle provádí analýzou krevního vzorku co-oxymetrem (pulsní oxymetrie). Jedná se o rychlou a dostatečně přesnou metodu, přístroje jsou i cenově dostupné. Další možností je například určení množství CO ve výdechu, které se udává v jednotkách ppm – 50 ppm odpovídá 6 % COHb, 80 ppm odpovídá 10 % COHb. [9]

K hodnocení závažnosti a klasifikaci intoxikace se používá tzv. „Ostravská klasifikace“ (viz *Tabulka 5*).

Tabulka 5 – Ostravská klasifikace [10]

Stádium	Vědomí	Neurologický nález	Vegetativní poruchy	Oběh	Dýchání
I.	při vědomí	negativní	bolest hlavy, nauzea, zvracení	bez změn	bez změn
II.	při vědomí	pozitivní extrapyramidové a pyramidové příznaky	bolest hlavy, nauzea, zvracení	bez změn	bez změn
III.	somnolence sopor	pozitivní extrapyramidové a pyramidové příznaky	zvracení	hypertenze tachykardie	hyperventilace
IV.	kóma	pozitivní extrapyramidové a pyramidové příznaky	nelze	hypertenze tachykardie bradykardie asystolie	hyperventilace hypoventilace

1.5 Léčba

Léčbu můžeme rozdělit na přednemocniční a nemocniční. Prioritou první pomoci je přerušení škodlivého působení CO, tzn. vynesení osoby ze zamořeného prostoru, vyvětrání a zabránění vstupu dalším osobám do tohoto prostoru. Základním lékem je čistý kyslík – jeho inhalací se výrazně zkrátí poločas COHb v krvi a proto se pokud možno intoxikované osobě podává ihned po vynesení z prostoru.

Mezi hlavní nástroj nemocniční léčby patří kyslíková léčba (oxygenoterapie). Kyslík je inhalován buď za normálního tlaku (NBO – normobarická oxygenoterapie) nebo za tlaku zvýšeného (HBO – hyperbarická oxygenoterapie). Metoda HBO má prokázané zlepšení neurologického výsledku u pacientů, ale nese s sebou své rizika.

Je doporučována jen u těžkých otrav. Algoritmus užití NBO a HBO je obsahem přílohy č. 1. Možnost léčby intoxikace CO metodou HBO v hyperbarických komorách nemá každá nemocnice, na našem území je celkem pouze 13 těchto pracovišť. Jejich seznam je součástí přílohy č. 2. [9]

1.6 Prevence

Mezi nejdůležitější kroky prevence před otravou oxidem uhelnatým patří [18]:

- zajistit dostatečný přívod vzduchu do místnosti, ve které je instalován spotřebič – platí zde pravidlo, že množství vzduchu a spalin odvedené spalinovou cestou se musí rovnat množství vzduchu přivedeného do místnosti (pokud není tato podmínka splněna, může dojít ke zmenšení až postupnému zastavení toku spalin v komíně a kouřovodu),
- provádět pravidelný servis spotřebiče – jeden z významných vlivů na bezpečnost spotřebiče, má přímý vliv na tvorbu oxidu uhelnatého ve spalinách – legislativa (zdroj) doporučuje provádět kontroly jednou ročně,
- provádět kontrolu a čištění spalinových cest – u spotřebičů na plynná paliva legislativa (zdroj) ukládá provádět kontrolu jednou ročně, u pevných a kapalných paliv se rozlišuje sezónní a celoroční provoz spolu s výkonem spotřebiče (hodnoty se pohybují v rozmezí 1-3x za rok)
- instalovat detektor oxidu uhelnatého – slouží k včasnému varování před vytvořením nebezpečné koncentrace plynu, kdy zařízení při dosažení určité hodnoty vydá akustický signál upozorňující na vzniklé nebezpečí (většina detektorů na trhu určená pro širokou veřejnost má nastavené hodnoty na 50 ppm, kdy hlásič reaguje od 60 do 90 minut, 100 ppm s reakcí od 10 do 40 minut a 300 ppm, kdy reaguje zpravidla do 3 minut - [5])

Důležitým bodem používání detektoru oxidu uhelnatého je jeho správná instalace. Návod na správnou instalaci uvádí výrobce a je součástí balení.

Do oblasti prevence před otravami oxidem uhelnatým začínají vstupovat i významní dodavatelé zemního plynu, kteří prostřednictvím svých stránek nabízejí slevu na pořízení detektorů. [23]

Informace o tom, jaký detektor a jak ho správně instalovat se dnes již dají najít na různých webových stránkách. Příkladem jsou stránky České asociace hasičských důstojníků nebo web www.oxiduhelnaty.cz. Trh s detektory je v dnešní době poměrně rozsáhlý a zájemce může vybírat například mezi detektory do vlhkého prostředí, s dlouhodobou výdrží baterie nebo kombinovanými s detektory požárů. Jako výsledek mého hledání předkládám tyto 4 příklady, které se liší svými některými vlastnostmi a spotřebiteli mohou nabídnout přesně to, co hledá. Společným rysem všech následujících detektorů je schopnost vydat jak optické upozornění, tak akustické. Pořizovací cena byla převzata z webu Heureka.



Obrázek 3 – Detektor CO Honeywell XC70-CS [11]

Obrázek 3 popisuje první vybraný detektor, kterým je produkt od společnosti Honeywell s označením XC70-CS. Je napájen pomocí jedné a nevyměnitelné lithiové baterie (3 V). Přístroj není nutné kalibrovat po celou dobu jeho životnosti, která je výrobcem stanovena na 7 let (lze zakoupit i s životností 10 let). Pořizovací cena se pohybuje od 944 do 1519 korun. [11]

Obrázek 4 popisuje detektor CO-603 od společnosti Hutermaann a jedná se o nejlevnější variantu mezi mnou vybranými detektory. Bez nutnosti kalibrace je přístroji deklarována životnost 5 let, napájen je pomocí jedné baterie (9 V), která je součástí balení. Třímístný LCD displej, který je výhodou tohoto modelu, zobrazuje hladinu CO v místnosti. Pořizovací cena se pohybuje od 422 do 479 korun. [5]



Obrázek 4 – Hlásič CO-603 – 5 let záruka senzoru, v balení 1x 9 V baterie [5]

Jako představitele detektorů vhodných do vlhkého prostředí (sklepů, koupelen) jsem vybrala detektor Kidde 7DCO. Pohání ho tři AA baterie (1,5 V) a je prodáván se zárukou 10 let bez potřeby kalibrace. Aktuální hladinu CO v místnosti zobrazuje třímístný LCD displej. Pořizovací cena se pohybuje od 1190 do 1546 korun. [13]



Obrázek 5 – Detektor CO Kidde 7DCO [18]

Posledním vybraným detektorem je CTW-02 od společnosti Zamel (viz *Obrázek 6*). Jedná se o detektor napájený ze sítě (220 V, 230 V). O nutnosti kalibrace nebo délce životnosti informace nenalezeny. Pořizovací cena se pohybuje od 851 do 1145 korun. [6]

Detektory CO, spolu s obdobnými technickými zařízeními (např. autonomní hlásiče požáru), mají jistou společnou nevýhodu – plané poplachy. Dají se definovat jako stav, kdy zařízení vydává zvukovou i optickou signalizaci překročení přípustné hladiny CO, která ve skutečnosti překročena není. Tyto plané poplachy mohou vznikat v důsledku špatného umístění detektoru, špatné instalace, zvolení nevhodného produktu nebo vadou detektoru.

Mohou být navíc velkým problémem, protože dokáží některé spotřebitele od užívání odradit. Snížení citlivosti detektorů by ovšem znamenalo sníženou schopnost detekce CO při skutečném úniku. Spotřebitelé by si měli v tomto případě důkladně promyslet, jaký typ detektoru potřebují a dbát na jeho správnou instalaci a umístění. [3]



Obrázek 6 – Detektor CO CTW-02 [6]

2 Legislativa a normy týkající se problematiky CO

Problematika otrav oxidem uhelnatým zahrnuje celou řadu oblastí – dotýká se od stavebních úprav na budově, komínů a kouřovodů, provedení instalace spotřebiče až po samotné provedení spotřebiče a jeho provoz. Následující kapitola přináší celkový přehled legislativních předpisů a norem týkajících se jakýmkoliv způsobem problematiky otrav oxidem uhelnatým. Nejdůležitější předpisy jsou podrobněji popsány a je popsán jejich přínos k prevenci těchto otrav.

2.1 Legislativní předpisy

Legislativní předpisy vytvářejí právní základ této problematiky. Jakožto každý právní předpis musí být i tyto důsledně dodržovány a za jejich nedodržení hrozí sankce. Mezi legislativní předpisy dotýkající se problematiky otrav oxidem uhelnatým patří tyto:

- Vyhláška č. 21/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií
- Vyhláška č. 34/2016 Sb. o čištění, kontrole a revizi spalínové cesty
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv
- Nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plyná paliva
- Vyhláška č. 194/2013 Sb., o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie
- Vyhláška č. 349/2010 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/142/ES ze dne 30. listopadu 2009 o spotřebičích plyných paliv
- Nařízení komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů

- Nařízení Komise (EU) 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Zákon České národní rady č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

2.2 Normy

Mezi důležité závazné předpisy upravující způsob instalace, údržbu i revize spotřebičů patří také normy. Normami je nucen se řídit každý výrobce i dodavatel těchto spotřebičů. Následující výčet norem obsahuje jak české státní normy, tak normy evropské zabudované do české legislativy, ale i normy zahraniční.

- ČSN EN 50291 - Elektrická zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných prostorech
- UL 2034 – Standard for Single and Multiple Station Carbon Monoxide Alarms
- ČSN EN 50292 - Elektrická zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných budovách, karavanech a na lodích - Návod pro výběr, instalaci, použití a údržbu
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- TNI CEN/TR 1749 - Evropský systém třídění spotřebičů plyných paliv podle způsobu odvádění spalin (provedení spotřebičů)
- ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- ČSN EN 12171 - Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) nevyžadující kvalifikovanou obsluhu
- ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- ČSN 38 6405 - Plynová zařízení. Zásady provozu
- ČSN EN 1443 (734200) - Komíny - Všeobecné požadavky
- ČSN EN 303 - Kotle pro ústřední vytápění

- TPG 704 01 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- TPG 941 01 - Přetlakové komíny a kouřovody pro připojení plynových spotřebičů
- TPG 905 01- Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
- TDG 919 01 - Revizní kniha plynových spotřebičů
- TD 938 01 – Detekční systémy pro zajištění provozu před nebezpečím úniku hořlavých plynů

2.3 Vybrané předpisy a zhodnocení současného stavu

Nařízení Komise (EU) 2015/1189 stanovuje povinnosti provozu i prodeje kotlů na tuhá paliva pro vytápění domácností. Do roku 2019 budou postupně kole 3., 4. a 5. emisní tříd staženy z prodeje, užívání kotlů s 1. a 2. emisní třídou bude od 1. 9. 2022 úplně zakázáno. Emisní třída je kotli dle ČSN EN 303-5 přiřazena před tím, než je uveden na trh a udává jeho technologickou vyspělost (přiřazuje se na základě výsledků spalovacích a dalších zkoušek). V současné době je tedy nejrozumnější pořizovat kotle splňující přísné parametry ekodesignu (rozšířené požadavky 5. emisní třídy). Výměnu kotlů 1. a 2. emisní třídy usnadňují tzv. kotlíkové dotace, tedy dotační programy vyhlášené Ministerstvem životního prostředí České republiky v rámci Operačního programu životní prostředí 2014-2020.

Následující tabulka uvádí přehled povinností provozu a prodeje kotlů na tuhá paliva pro vytápění domácností do roku 2022 vyplývajících z tohoto předpisu.

Tabulka 6 – Časový harmonogram povinností souvisejících s prodejem a užíváním kotlů na tuhá paliva pro vytápění domácností [25]

Od 1. 1. 2014	Zákaz prodeje kotlů 1. a 2. emisní třídy.
Do 31. 12. 2016	Povinnost provést kontrolu kotle na tuhá paliva a nechat zpracovat Revizní zprávu kotle.
Od 1. 1. 2017	Povinnost na základě požadavku Obecního úřadu obce s rozšířenou působností předložit Revizní zprávu kotle, přičemž při nepředložení

	hrozí pokuta: <ul style="list-style-type: none"> - 20 000 Kč od 1. 1. 2017, - 50 000 Kč od 1. 9. 2022 pro kotel nesplňující parametry alespoň 3. třídy, - 50 000 při používání nedovoleného paliva.
Od 1. 1. 2018	Zákaz prodeje kotlů 3. emisní třídy.
Od 1. 1. 2020	Zákaz prodeje kotlů 4. a 5. emisní třídy.
Od 1. 9. 2022	Zákaz používání kotlů 1. a 2. emisní třídy.

Zákaz prodeje a užívání kotlů daných emisních tříd je a bude běh na dlouhou trať. V současné době není jediný způsob, jak legálně zjistit jak a čím doma lidé vytápějí a jaké zařízení k tomu používají (kromě dobrovolných sdělení – např. sčítání lidu, domů a bytů). Avšak je to velmi silný nástroj, který napomůže ke zlepšení situace jak z pohledu emisí (znečišťování ovzduší), tak z pohledu produkce právě CO a jiných nebezpečných plynů.

Dalším důležitým legislativním dokumentem je vyhláška č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalínové cesty, obsahující všechny podstatné informace z této problematiky. Nejpřínosnějšími informacemi k mé práci pak jsou lhůty čištění a kontrol spalínové cesty, které popisuje následující tabulka (*Tabulka 7*), která je součástí Přílohy 2 této vyhlášky. Sankce za nedodržení těchto termínů už ale neobsahuje, tudíž je dodržování intervalů čištění a kontrol pouze na svědomí uživatele.

Tabulka 7 – Časové intervaly čištění a kontrol spalínových cest [29]

Výkon připojeného spotřebiče paliv	Činnost	Druh paliva připojeného spotřebiče paliv				
		Pevné		Kapalné		Plynné
		Celoroční provoz	Sezónní provoz	Celoroční provoz	Sezónní provoz	
do 50 kW včetně	Čištění spalínové cesty	3x za rok	2x za rok	2x za rok	1x za rok	1x za rok

	Kontrola spalinové cesty	1x za rok	1x za rok	1x za rok
nad 50 kW	Čištění a kontrola spalinové cesty	2x za rok	1x za rok	1x za rok

Povinnost provádět kontrolu zařízení a kontroly příslušných rozvodů tepelné energie ukládá provozovatelům kotlů se jmenovitým výkonem nad 20 kW také zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, který dále říká, že výsledkem kontroly „*je písemná zpráva o kontrole posuzovaných kotlů a příslušných rozvodů elektrické energie*“. Na vyžádání je tuto zprávu provozovatel povinen předložit ministerstvu nebo Státní energetické inspekci. Na kotle a vnitřní rozvody tepelné energie umístěné v rodinných domech se poskytuje poradenství, dle §5 tohoto zákona. Zákon se navíc zabývá ekodesignem výrobků spojených se spotřebou energie a povinnostmi výrobců. Za nedodržení povinností uložených zákonem jsou stanovené sankce.

3 Statistické údaje

Nejlepším ukazatelem nutnosti se touto problematikou více zabývat jsou statistická data. Z důvodu neexistující centrální databáze výjezdů zdravotnické záchranné služby byla data získávána komunikací s jednotlivými krajskými ředitelstvími prostřednictvím e-mailů tiskovým mluvčím. Podle přísloví „jiný kraj, jiný mrav“ také ale vypadala samotná komunikace s mluvčími. S některými tiskovými mluvčími byla opravdu precizní domluva, kdy následovalo poskytnutí všech žádaných dat, jinde nebyla vůbec e-mailová žádost brána na zřetel.

Jak již bylo zmíněno výše, zástupci některých krajů se k tomu doslova postavili čelem a poskytli veškeré informace, o které bylo žádáno. I získaná data se ale v některých případech velmi lišila. Následující část práce přináší přehled informací získaných v jednotlivých krajích. Nutno zmínit, že ZZS krajů Zlínského, Libereckého, Královehradeckého a Pardubického žádné takové statistiky nemají nebo u nich není otrava oxidem uhelnatým sledovaným fenoménem.

3.1 Jihomoravský kraj (ZZS JMK)

Komunikace s tiskovou mluvčí ZZS JMK patří k jedné z těch nejlepších. Byly získány všechny žádané informace s komentářem, že přesná čísla jsou jen z posledních dvou let, kdy začala ZZS JMK používat nový program. Data z předchozích let mohou být nepřesná, jelikož se „otrava oxidem uhelnatým“ mohla schovat pod jinou diagnózu.

Tabulka 8 – Získaná statistická data od ZZS JMK

DG - kód	DG - název	Rok	Počet pacientů
T58	Toxický účinek oxidu uhelnatého	2001	9
		2002	21
		2003	23
		2004	19
		2005	35

		2006	36
		2007	36
		2008	20
		2009	34
		2010	31
		2011	43
		2012	47
		2013	39
		2014	32
		2015	35
		2016 (k 2.12.2016)	50

3.2 Karlovarský kraj (ZZS KVK)

Komunikaci s tiskovou mluvčí ZZS KVK si odvažují hodnotit nejlépe. Z technických důvodů bylo možné v tomto případě poskytnout data pouze z posledních tří let.

Tabulka 9 – Získaná statistická data od ZZS KVK

rok	měsíc	počet pacientů			rok	měsíc	počet pacientů		
		celkem	z toho CO ₂	z toho plyny, kouř			celkem	z toho CO ₂	z toho plyny, kouř
2014	1	0	0	0	2015	1	3	2	1
	2	2	1	1		2	1	1	0
	3	1	1	0		3	1	0	1
	4	2	1	1		4	0	0	0
	5	5	4	1		5	4	3	1

	6	1	1	0		6	4	4	0
	7	1	1	0		7	0	1	0
	8	1	1	0		8	8	8	0
	9	0	0	0		9	1	1	0
	10	13	10	3		10	1	1	0
	11	5	3	2		11	0	0	0
	12	4	3	1		12	1	0	1
celkem 2014		35	26	9	celkem 2015		24	21	4
rok	měsíc	počet pacientů							
		celkem	z toho CO ₂	z toho plyny, kouř					
2016	1	3	3	0					
	2	2	1	1					
	3	1	1	0					
	4	3	2	1					
	5	1	1	0					
	6	0	0	0					
	7	0	0	0					
	8	0	0	0					
celkem 2016 (k 31. 8. 2016)		10	8	2					

3.3 Plzeňský kraj (ZZS PK)

Komunikace s tiskovým mluvčím ZZS PK proběhla velmi rychle s výsledkem, který popisuje následující tabulka.

Tabulka 10 – Získaná statistická data od ZZS PK

Rok	Počet výjezdů	Počet ošetřených osob
2009	2	2
2010	1	1
2011	0	0
2012	2	2
2013	3	5
2014	3	3
2015	1	1
2016 (k 22. 9. 2016)	0	0

3.4 Jihočeský kraj (ZZS JČK)

Tisková mluvčí ZZS JČK byla při poskytování informací velmi ochotná. Jako kritérium byla zvolena diagnóza „T58 – Toxický účinek oxidu uhelnatého“ a to jako hlavní i vedlejší diagnóza. Tisková mluvčí dodává, že celkový počet pacientů s touto diagnózou může být o 5-10 % vyšší z důvodu lidské chyby (špatně zadané diagnózy do programu).

Tabulka 11 – Získaná statistická data od ZZS JČK

Hlavní diagnóza	Rok	Počet pacientů	Počet úmrtí
T58 - Toxický účinek oxidu uhelnatého	2007	9	2
	2008	4	0
	2009	8	3
	2010	17	5
	2011	13	3
	2012	15	4
	2013	7	0
	2014	13	0

	2015	11	2
	2016 (k 21. 9. 2016)	3	0

3.5 Vysočina (ZZS KV)

Tiskovým mluvčím ZZS KV byla sdělena informace o počtu aktivací analyzáru k identifikaci oxidu uhelnatého, jimž jsou výjezdové skupiny ZZS Vysočina vybaveny od roku 2015.

Tabulka 12 – Získaná statistická data od ZZS KV

Rok	Počet aktivací
2015	23
2016 (k 20. 9. 2016)	14

3.6 Olomoucký kraj (ZZS OK)

Data ze ZZS OK byla jako jediná získána a poskytnuta zaměstnancem fakulty.

Tabulka 13 – Získaná statistická data od ZZS OK

Hlavní diagnóza	Rok	Počet pacientů
T58 - Toxický účinek oxidu uhelnatého	2009	16
	2010	24
	2011	16
	2012	5
	2013	29
	2014	15
	2015	34
	2016 (k 6. 4. 2016)	15

3.7 Moravskoslezský kraj (ZZS MSK)

Dle informací podaných ZZS MSK jednoznačně přesná statistika neexistuje. V evidenci bylo za poslední 3 roky (tedy období 2014 – prosinec 2016) pod otravou oxidem uhelnatým nalezeno 320 výsledků, což znamená, že se jedná o minimálně 100 otrav ročně. Tak vysoké hodnoty se neobjevují ani v jedné tabulce, které byly ze ZZS po celé republice získány. Kolik je ale skutečně ročně takto otrávených lidí se říci nedá. Odhadem se skutečné roční hodnoty mohou pohybovat v rozmezí 150-200 a to z následujících důvodů: špatně stanovená diagnóza, nerozpoznané obtíže pacientů, zadaná jiná diagnóza apod.

Ze získaných informací byla ZZS MSK první, která do své výbavy detektory zařadila. Tato skutečnost má souvislost s tím, že v Moravskoslezském kraji dochází k otravám CO mnohonásobně víckrát, než v jiných částech republiky, a je zde této problematice věnována vysoká pozornost. Ve výbavě výjezdových skupin jsou detektory od roku 2013 a v současné je době vyloučené, aby bez něj do uzavřeného prostoru (budovy) členové výjezdových skupin vstupovali. Možnost selhání lidského faktoru při stanovování diagnóz je eliminována tím, že záchranáři mají detektor trvale připnutý na svém batohu se zdravotnickým vybavením. Vypnutí detektoru je zakázáno. Detektor je zapnutý v nepřetržitém pohotovostním režimu, tedy i mimo dobu výjezdu. Více informací o konkrétním modelu detektoru využívaným ZZS MSK i jiných modelech využívaných ZZS dalších krajů je v kapitole 5.

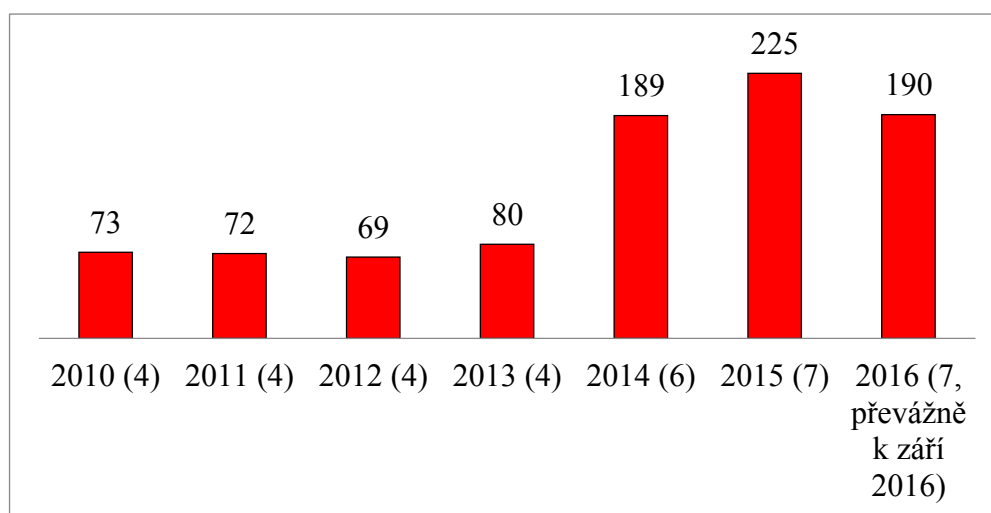
3.8 Porovnání

Cílem získávání těchto statistických dat bylo vytvořit celorepublikové srovnání a na získaných číslech ukázat důležitost řešené problematiky. Vzhledem k chybějícím číslům z některých krajů a povaze získaných statistik bohužel nebylo toto srovnání možné vytvořit.

Ze získaných dat se dá vyčíst jen málo žádaných informací. *Graf č. 1*, uvedený níže, popisuje narůstání počtu otrávených v celorepublikovém měřítku z dat, které mi byly poskytnuty. Čísla v závorkách znamenají počet krajů, ze kterých jsou data k dispozici. Dále se dá s jistotou říci, že se problematika otrav CO týká především Olomouckého, Moravskoslezského a Jihomoravského kraje, kde se počty otrávených pohybují v desítkách

až stovkách ročně. Skutečnost, že v ostatních krajích dochází k otrávám méně často, neznamená, že by v nich lépe fungovala prevence, spíše tam obyvatelé dávají přednost jinému způsobu vytápění a ohřevu vody. Spíše naopak – lepší prevenci mají kraje s vyšším výskytem otrav, protože se díky regionálním televizím a tisku mezi obyvatele roznáší informace o důležitosti prevence a přinášejí jim konkrétní způsoby ochrany sebe samých i svých blízkých. Více se touto problematikou zabývá následující kapitola.

Graf č. 1 – Srovnání počtu otrávených v krajích od roku 2010 do září 2016



4 Informovanost veřejnosti

Informovanost veřejnosti je velmi důležitým nástrojem prevence před otravami CO. Pokud lidé nebudou vědět, co jim hrozí, nebudou cítit potřebu se proti tomu chránit. Jestli tedy chceme, aby si široká veřejnost uvědomila závažnost této problematiky a vytvořila nějakou iniciativu ze své strany, je nutné mezi co největší spektrum lidí rozšířit správné informace. Není účelem zájmové skupiny vyděsit, účelem je jim dát dostatečné množství informací o hrozícím nebezpečí a zaujmout jejich pozornost tak, aby se sami začali chránit.

4.1 Internet

Vysoké procento pokrytí veřejnost informacemi má právě internet. Nejen většina mladších generací, ale v tuto dobu i čím dál více starších generací, se připojují do sociálních sítí a vytvářejí jakési komunity. Mají různé zájmy, od sociálních sítí očekávají rozdílné přínosy, ale všichni mají jedno společné – sdílené informace. Sociální sítě v dnešní době fungují jako jakési „sběrnice informací“ – jednoho člověka něco zaujme, získané informace „nasdílí“ a rázem k nim mají přístup i ostatní. V mnoha případech se narazí na velké množství článků z různých informačních zdrojů, které se ale zabývají jednou a tou samou věcí. Čím odlišněji jsou články napsané, tím širší okruh lidí si je přečte, protože si v nich každý najde takový, který ho zaujme. Tímto způsobem by se měly rozšířit i informace o této problematice – rozšířit informace po internetových stránkách, a pokud budou dostatečně zajímavé, uživatelé si je následně zobrazí a rozšíří prostřednictvím sociálních sítí.

Cílové internetové stránky mohou být odborné, ale i nemusí. Články se mohou publikovat kdekoliv, otázkou ale zůstane, zda budou čtenáři klást stejný důraz na článek publikovaný na odborných stránkách, jako na těch neoborných. Příkladem odborných stránek jsou stránky České asociace hasičských důstojníků ([odkaz](#)), kde již několik let běží preventivní kampaň s cílem ochrany obyvatelstva před úniky plynů a požáry.

4.2 Kabelová a satelitní televize

Obecně „televize“ je dalším významným sdělovacím prostředkem, kterým je možné předávat cílené informace obyvatelstvu. I když dnešní doba směřuje spíše k satelitnímu vysílání, existuje na kabelové televizi několik programů (regionálních, celorepublikových), které se dají k šíření informací ohledně prevence před otravami CO využít. Již v roce 2005 měla kabelovou televizi jen každá čtvrtá domácnost [30]. I tak ale existuje možnost šíření informací prostřednictvím například informačních kanálů obcí a měst. Tyto kanály běží 24 hodin denně a střídají se na nich všemožné informace z obce i okolí. Je možné se s nimi setkat v čekárnách u lékaře nebo prostým listováním v seznamu programů. Další možností jsou regionální televize, fungující na území daných krajů. Prostřednictvím těchto kanálů je možné předávat podrobnější informace cílenému obyvatelstvu, kterému tyto otravy potencionálně hrozí.

4.3 Obecní vývěska

Další možností informování veřejnosti je rozšířit informace prostřednictvím obecních vývěsek. Vymyšlení informačního letáku nebo použití letáku existujícího (např. z webu ČAHD [3]) a jeho vyvěšení na obecní vývěsce může napomoci k rozšíření těchto informací mezi další skupinu obyvatel. Obecní vývěsku využívají především dospělí a starší lidé, kteří ne vždy mají k internetu přístup nebo internet jako informační zdroj nepodporují.

4.4 Školství

Nejmladší generace nejlépe zaujmou informace získané přímo ve školských zařízeních. Pokud by bylo možné upravit vzdělávací plány a začlenit do nich tuto problematiku, k celkové informovanosti by to velmi přispělo. Začalo by to u učitelů, kteří by si tuto problematiku museli sami nastudovat (pokud již tak neudělali), pokračovalo by to předáním informací žákům a studentům, kteří by tyto informace dále předali mezi sebou nebo rodičům, prarodičům. Toto šíření by následovalo dále mezi dospělými.

4.5 Informační leták

Součástí práce je i vlastní iniciativa v přispění informovanosti. Navrhla jsem leták, který by zaujal nejen starší generace, ale i ty mladší. Jednoduchý, účelný, se zásadními informacemi. Informační leták je součástí tištěné přílohy. Následující obrázek obsahuje pro představu jeho zmenšeninu.

**Rádi se nakládáte do vany a relaxujete?
Chcete se doma cítit bezpečně?
Nenechte se překvapit tichým zabijákem!
Nemáte ho doma i Vy?!**

Otravě oxidem uhelnatým (CO) se však dá lehce vyvarovat:

Pravidelným servisem těchto spotřebičů oprávněnými osobami.	Pravidelnou údržbou spotřebičů a především spalinových cest minimálně jednou ročně.	Hlásičem nebezpečných plynů, které Vás budou závčas varovat před hrozícím nebezpečím.
Všimněte si okolí, známky hrozícího nebezpečí jsou snadno viditelné (žlutý plamen, stopy znečištění kvůli úniku spalin).	Nepodceňujte příznaky otravy a raději vyhledejte lékařskou pomoc.	Dostatečně větrejte, zabráníte vytvoření nebezpečné koncentrace a zajistíte spotřebiči dostatečný přísuv vzduchu.

Víte, co je to karma?



Karma je plynový průtokový ohříváč
vody, umístovaný nejčastěji
v koupelnách bytových i rodinných
domů. Může se kombinovat
s plynovým kotlem pro ústřední topení.
Voda je ohřívána hořícím plynovým
palivem.

Víte, co Vám hrozí?



Oxid uhelnatý, právem nazývaný
tichým zabijákem, se může právě teď
vyskytovat i ve vašem domově. Stačí
mít doma „vhodný“ spotřebič
v kombinaci se zanedbanou údržbou
nebo špatným počasím, případně
vadou nebo špatnou shodou náhod.

Obrázek 7 – Zmenšenina vlastního informačního letáku

5 Vybavenost ZZS

Při zhodnocování současné situace a vymýšlení vhodného vybavení, které by jak plnilo účel ochrany členů výjezdových skupin, tak svým provozem napomáhalo jejich činnosti, se mi jako nejjednodušší a nejvíce užitečné řešení jeví detektor CO. Přestože se jedná o malé krabičky zanedbatelné velikosti i hmotnosti, které jsou bezúdržbové a cenově velmi dostupné, uživatele nijak neomezují ani je není potřeba žádným způsobem obsluhovat, jsou jimi v současné době vybaveny jen některé výjezdové skupiny ZZS. Je zarážející skutečnost, že stále existují ZZS, které se touto problematikou nezabývají a detektory stále ve své povinné výbavě nemají. Pro mě celkem smutné zjištění, protože součást bezpečnostního systému České republiky stále nezareagovala na soudobé bezpečnostní riziko pro občana, žijícího v této republice.

Jednoduchost a nenáročnost těchto přístrojů je provedena v nejvyšší možné míře. Detektory mají ve většině případů nastavené 2 okamžité hodnoty – 30 ppm a 60 ppm. Při hodnotě 30 ppm je možné akustické upozornění vypnout a při potřebě v ohroženém prostoru setrvat. Pokud ale přístroj zachytí vyšší hladinu než 60 ppm, jeho akustické varování nepřestane upozorňovat, dokud se koncentrace plynu v okolí nesníží (větráním, opuštěním prostoru).

Současně se zavedením těchto detektorů dochází ke značnému zjednodušení práce záchranářů se stanovováním diagnóz otrav CO – jedná se o osobní zjištění u ZZS MSK. Pokud záchranář vstoupí do prostoru místnosti, kde byl pacient nalezen, a téměř okamžitě začne detektor vydávat upozornění, je jen velmi malá pravděpodobnost jiné diagnózy. V případě těžkých otrav je tedy dostatek času připravit zdravotnické zařízení se specializovaným vybavením k léčbě takto nalezeného a diagnostikovaného pacienta. Pokud by ke správné diagnóze přímo v místě výjezdu nedošlo, mohl by být pacient správně diagnostikován až po krevních testech ve zdravotnickém zařízení a pokud by nemělo dostatečné vybavení, musel by být pacient převezen do jiného zařízení, kde již potřebným vybavením disponují. V případech intoxikací CO hraje čas zásadní roli a co nejdříve správně určená diagnóza a zahájená léčba může napomoci k úplnému zotavení pacienta.



Obrázek 8 – Dräger Pac 5500 [8]

Mezi konkrétní detekční zařízení, využívané například ZZS Moravskoslezského kraje, patří Pac[®] 5500 od firmy Dräger (viz *Obrázek 8*). Jedná se o přístroj pro detekci jednoho plynu, dá se využít pro měření oxidu uhelnatého, sirovodíku a kyslíku. Životnost přístroje je omezena životností vyměnitelného senzoru, která se pohybuje v období 10 let. [8]

ZZS Hlavního města Prahy používá odlišný přístroj. Jedná se o SCOTT PROTEGE ZM, jehož životnost se pohybuje od 2 do 3 let bez potřeby kalibrace, nabíjení nebo údržby. Kromě optického a zvukového alarmu disponuje také vibračním alarmem. Měří a zobrazuje aktuální koncentraci CO ve vzduchu v reálném čase. *Obrázek 9* ukazuje jeho zapouzdřenou pogumovanou konstrukci a červené provedení. [7]



Obrázek 9 – SCOTT PROTEGE ZM [7]

Další bezúdržbový, dvouletý detektor používá ZZS Olomouckého kraje, kde se jedná o výrobek společnosti Crowcon. Tento přístroj dokáže měřit jak CO, tak kyslík a sirovodík (H₂S).



Obrázek 10 – Crowcon Clip Multigas Detector [2]

Předchozí dva uvedené detektory jsou jednorázové a po uplynutí doby životnosti jsou vyřazovány. Z dostupných informací o těchto přístrojích zaznamenávám zvýšenou poruchovost a uživatelé jsou s provozem těchto zařízení spíše nespokojeni. ZZS krajů, které o zařazení detektorů uvažují nebo uvažují o změně používaného detektoru, doporučuji se zaměřit na přístroje s dlouhodobější životností a zajištěným servisem (vč. kalibrace – ve lhůtách stanovených výrobcem a provádění kontrol – nejlépe ročních)

Ze statistických dat vyplývá, jak již bylo zmíněno výše, že ne každý kraj tuto problematiku sleduje. Nezáměr tato data sledovat ovšem neznamená, že se daného kraje tato problematika netýká. Je to celosvětový problém, který není vztažen k určité oblasti nebo určité skupině obyvatel. S otravou CO se může setkat v podstatě kdokoli. Podle mého názoru je velmi důležité tuto problematiku sledovat a vzhledem k trendu narůstání počtu zasažených činit kroky k nápravě a možnosti prevence.

Současná legislativa [28] stanovuje přesné vybavení vozidel ZZS i vozidel zdravotnických dopravních služeb (ZDS). Co-oxymetry, přístroje zmíněné v kapitole 1.4, jsou v dnešní době cenově dostupné a dostatečně přesné přístroje, které jsou schopné stanovit hladinu COHb v krvi a napomoci tak přesné a správné diagnóze pacienta. V případě zjištění těžké otravy by mohlo být na místě rozhodnuto o převozu na specializované pracoviště a tím výrazně zkrátit dobu před zahájením léčby. Zařazení tohoto přístroje do povinné výbavy sanitních vozidel by z vyplývajících informací mělo přispět k celkovému zlepšení diagnostikování a následné léčby pacientů.

Existují však i jiné způsoby určení této konkrétní diagnózy. Jednoduché přístroje schopné stanovit hladinu COHb ve výdechu, zmíněné taktéž v kapitole 1.4, se sice také dají využít, ale při těžších otravách jsou téměř nepoužitelné. Tyto přístroje fungují

do koncentrace 100 ppm, jejich využití je pro tyto potřeby tedy minimální. Navíc je pro stanovení dalšího postupu a léčby klíčová hladina COHb v krvi, hladina COHb ve výdechu může být zkreslená, proto může sloužit spíše k prvotní identifikaci zdravotních obtíží pacienta.

Za zvážení by stálo i upřesnění získaných informací dispečerským pracovištěm. Pokud by na dispečerské pracoviště přišla výzva, kdy byl nalezen člověk ležící ve svém bytě nehybně na zemi (nebo podobné případy), měla by ze směru dispečera směřovat na oznamovatele otázka, zda-li se v přítomnosti nalezeného nenachází nějaký možný zdroj úniku oxidu uhelnatého – oznamovateli by měly být pokládány otázky týkající se způsobu vytápění, zda se v blízkosti nalezeného nenachází karmat atd. Pokud by byla odpověď v tomto směru pozitivní, mohla by se výjezdová skupina na pacienta předem dostatečně připravit (v nutnosti by se mohlo například kontaktovat pracoviště s hyperbarickou komorou).

Dispečerská pracoviště v krajích, kde k otravám CO dochází častěji, mohou své zkušenosti využít a na tyto skutečnosti poukázat, ale pracoviště v krajích, kdy k otravám CO dochází jen velmi zřídka, tuto možnost zváží jen málokdy. Zavedením takto mířených dotazů z řad dispečerů by mělo napomoci ke zjednodušení stanovování diagnózy.

Zákon o ZZS (č. 374/2011 Sb.), ani vyhláška týkající se vybavenosti vozidel ZZS [28] se otázkou ochrany členů výjezdových skupin vůbec nezabývá. Při vstupu do zamořeného prostředí se však mohou „přiotrávit“ i samotní záchranáři – nejedná se přitom o ojedinělé případy. Záchrana životů pacientů je důležitá, stejně tak důležité je ale i zdraví záchranářů, které by mělo být upřednostňováno. Bez záchranáře totiž není zachraňovaných.

Následující tabulka přináší přehled kladů a záporů zařazení detektorů CO do povinné výbavy jak vozidel ZZS, tak vozidel zdravotních dopravních služeb.

Tabulka 14 – Klady a zápory zavedení detektorů CO do povinné výbavy

+	–
<ul style="list-style-type: none"> - ochrana záchranářů (ZZS) a pracovníků ZDS - pomoc při identifikaci zdravotních obtíží pacienta 	<ul style="list-style-type: none"> - výbava navíc - cena (?)

<ul style="list-style-type: none"> - upozornění majitelů objektu na vznikající nebezpečí - přibližné stanovení hodnoty CO ve vzduchu (v jednotkách ppm, podle provedení detektoru) 	
--	--

Jedná se o informace shromážděné při zpracovávání bakalářské práce. Otázka ceny je spekulativní. Každá ZZS má k dispozici prostředky (např. dle Nařízení vlády 148/2012 Sb.¹) určené k pořízení podobného vybavení. Tyto prostředky jsou daleko vyšší než výdaje spojené s pořízením zmíněných přístrojů. Navíc to jsou (v některých případech) přístroje s doživotní funkčností, které je jen potřeba jednou za určitou časovou periodu kalibrovat. Jedná se tedy o jednorázový výdaj, který s sebou přináší daleko více výhod a kladů než záporů.

Detektory CO sice jsou vybavením navíc, ale s jejich zanedbatelnými rozměry a hmotností si nemyslím, že by byl větší problém s jejich umístěním na oděvu nebo nošením. Jsou navrhovány tak, aby co nejméně „překážely“ a byly co nejužitečnější.

Otázka vozidel ZZS je z předchozího textu jasná, otevřená zůstává u vozidel a posádky ZDS. I tyto osoby jsou přivolávány do domovů, kde takovéto nebezpečí hrozit může, aniž by o tom majitelé věděli. Vybavení těchto osob považuji za doporučené, protože není potřeba v těchto případech na tuto problematiku více apelovat. ZDS jsou přivolávány k asistenci a převozům v situacích, kdy se nejedná o ohrožení života nebo zdravotní obtíže, ke kterým je přivolávána ZZS. Detektory v těchto případech mohou fungovat jako informační prostředek – pokud indikují nebezpečí, pracovníci ZDS o této skutečnosti informují majitele, který pak provede potřebné kroky k nápravě. S největší pravděpodobností se bude jednat o malé hodnoty (do 100 ppm), které si majitelé vůbec nebudou uvědomovat. Při vyšších hodnotách by totiž došlo k vážnější otravě a následnému přivolání ZZS.

Z předchozího textu vyplývá, že je velmi žádoucí dbát na ochranu záchranářů, a proto navrhuji okamžitou novelu Vyhlášky 296/2012 Sb. [29] Je velmi důležité mít legislativní podporu ve věci, která může zachránit životy. Ve vyhlášce by se mělo nově

¹ Nařízení vlády 148/2012 Sb., o stanovení výše úhrady nákladů na připravenost poskytovatele zdravotnické záchranné služby na řešení mimořádných událostí a krizových situací ze státního rozpočtu.

objevit mezi povinnou výbavou výjezdových skupin ZZS zařízení sloužící k detekci oxidu uhelnatého, které bude vydávaným signálem (např. akustickým, optickým nebo jejich kombinací) upozorňovat posádku na hrozící nebezpečí. DZS tuto výbavu navrhuji jako doporučenou, protože se s tímto nebezpečím běžně nesetkávají, ale i k takovým případům může dojít. Novela vyhlášky a tím povinné zavedení detektorů CO mezi záchranáře by ze získaných informací měla zásadním způsobem napomoci přesným stanovováním diagnóz, zkrátit dobu před řádnou léčbou pacientů a především zamezit náhodným otravám záchranářů, ke kterým v souvislosti se záchranou životů v prostředí zamořeném CO může docházet.

Otázku toho, co by měl záchranář udělat, jakmile začne detektor vydávat upozornění o překročení hladiny CO v prostoru, bych žádným zvláštním dokumentem neupravovala. Jednoduše nelze záchranáři zabránit v poskytnutí první pomoci, stejně tak mu ale nelze přikázat tuto první pomoc poskytnout v případě ohrožení jeho života. Navíc se situace, kdy k otravám dochází, nedají shrnout do jedné a podrobněji popsat. K otravám dochází v jedinečných prostorech (bytech, průmyslových objektech atd.), ve kterých by se těžko obecně popisovaly kroky postupu. Největší nevýhodou záchranářů oproti například hasičům je v tomto případě nepřítomnost dýchacích přístrojů v sanitních vozech – záchranáři tudíž nemohou do prostoru s vyšší koncentrací CO bezpečně vstoupit. Je pouze na jejich osobním zhodnocení situace, zda do prostoru vstoupit nebo ne. Pokud se v zamořeném prostoru budou pohybovat další osoby, je nutné je upozornit, aby co nejrychleji prostor opustily. Pokud se budou v prostoru nacházet osoby pouze v bezvědomí, je velmi nutné tyto osoby co nejdříve z prostoru dostat a zahájit léčbu čistým kyslíkem. Při velmi vysokých hodnotách CO ve vzduchu je doslova každá vteřina důležitá a vyčkání příjezdu hasičské jednotky by mohlo zasažené stát život. Je velmi těžké v takovýchto chvílích popisovat a nařizovat lidské chování – riskování vstupu do objektu a vynesení zasažených ven by mohlo způsobit nemalé zdravotní obtíže samotným záchranářům – toho si je každý záchranář vědomý. Pokud už je daná osoba v bezvědomí delší dobu ještě před oznámením celé události, je dost pravděpodobné, že riskování zdraví záchranářů je v takovýchto případech zbytečné – těmto osobám už pomoc není. Pokud by si tedy byli záchranáři záchranou života dané osoby jistí, nebránila bych jim vstupu. Pokud by si naopak jistí nebyli, doporučila bych jim vyčkat na příjezd hasičské jednotky, která by jim pomohla s vynesením zasaženého ven.

Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na úroveň a způsob připravenosti zdravotnické záchranné služby na události, při kterých se vyskytuje oxid uhelnatý. V případech těžké otravy oxidem uhelnatým hraje čas významnou roli, proto je zahájení adekvátní léčby klíčovým krokem k úplnému zotavení postiženého.

K naprostému pochopení řešené problematiky se úvod práce zabýval uvedením čtenáře do problematiky otrav oxidem uhelnatým. Byla přiblížena současná situace a popsány hlavní příčiny těchto otrav. K přiblížení problému byly popsány základní vlastnosti oxidu uhelnatého, jeho možné zdroje a případy, kdy k vytvoření nebezpečných koncentrací dochází. Byly popsány příznaky lehkých, středních i těžkých otrav, stručně byla přiblížena diagnostika otravy i její léčba. Následoval stručný návod prevence před otravami, kdy jsem provedla výběr ze současného trhu s detektory oxidu uhelnatého a vybrala 4 následující varianty: levnou, dražší, do vlhkého prostředí a do zásuvky.

Práce se dále zabývala problematikou platné legislativy a norem týkajících se provozu a údržby zařízení spojených s produkcí oxidu uhelnatého. Byl zhodnocen jejich současný stav a přínos k prevenci těchto otrav.

Další samostatnou kapitolou byla statistická data. Data byla získávána prostřednictvím e-mailové komunikace s tiskovými mluvčími jednotlivých krajských ředitelství. Komunikace probíhala několik měsíců a odlišnými výsledky. Některé kraje poskytly všechny žádané informace, některé buď vůbec nereagovaly nebo u nich nebyla data z různých důvodů dostupná (otrava oxidem uhelnatým není sledovaným fenoménem, technologické potíže s poskytnutím dat).

Důležitým bodem této problematiky je i kapitola týkající se informovanosti veřejnosti. Byly přiblíženy základní způsoby předávání informací mezi širokou veřejností a možnosti, jakými by bylo možné sdělit konkrétní informace. Nejvíce prostoru bylo věnováno internetu, který je jakýmsi hlavním informačním prostředkem současné doby. Skrze internet se dají šířit informace všech forem – jak písemné, zvukové i obrazové. Mimo jiné se skrze internet dají informovat určité konkrétní skupiny obyvatelstva (mladí nebo například lidé navštěvující pouze určité stránky). Součástí práce je návrh a vytvoření vlastního informačního letáku, sloužícího převážně k informování obyvatelstva o konkrétní hrozbě – otravě oxidem uhelnatým. Cílem bylo, pokud možno, zaujmout co nejširší oblast obyvatel, především mladší generaci.

Poslední a stěžejní kapitolou byla kapitola týkající se připravenosti zdravotnických záchranných služeb. Byl zhodnocen současný vztah k otravám a uvedeny konkrétní příklady vybavení používající se v některých krajích.

Na základě všech získaných informací jsem doporučila okamžitou novelu vyhlášky týkající se vybavenosti ZZS [28]. Všechny vozy a výjezdové skupiny by měly mít povinně ve výbavě detektory CO (resp. 1 detektor na výjezdovou skupinu, což znamená na 1 sanitní vůz 1 detektor). Přínos detektorů ke stanovování správných diagnóz a tím zajištění dřívější adekvátní léčby je nepopiratelný. Vozidlům zdravotních dopravních služeb a jejich zaměstnancům by pak byla tato výbava doporučena.

ZZS krajů, jejichž výjezdové skupiny ve své výbavě detektory nemají, velmi doporučuji nad investicí do detektorů vážně uvažovat. I když je to výbava navíc i v prostředí, kde k otravám příliš často nedochází, potencionálního pacienta může rychlé stanovení správné diagnózy ušetřit trvalých následků.

Seznam použité literatury

- [1] Co je oxid uhelnatý? Kidde: United Technologies [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://www.kidde.eu/rady-a-vzdelani/co-je-oxid-uhelnaty>.
- [2] Crowcon Clip Multigas Detector. Crowcon: Detecting Gas Saving Lives [online]. [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: <https://www.crowcon.com/uk/products/portables/crowcon-clip-single-gas.html>.
- [3] ČAHD: Česká asociace hasičských důstojníků [online]. 2017 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://www.cahd.cz/>.
- [4] ČSN EN 50292 - Elektrická zařízení pro detekci oxidu uhelnatého v obytných budovách, karavanech a na lodích - Návod pro výběr, instalaci, použití a údržbu.
- [5] Detektor CO s alarmem, hlásič Huterma ALARM CO-603 EN50291. Heureka: nakupujte s přehledem [online]. 2017 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://domovni-alarmy.heureka.cz/detektor-co-s-alarmem-hlasic-hutermann-alarm-co-603-en50291>.
- [6] Detektor oxidu uhelnatého, hlásič CTW-02 do zásuvky. Heureka: nakupujte s přehledem [online]. 2017 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://domovni-alarmy.heureka.cz/detektor-oxidu-uhelnateho-hlasic-ctw-02-do-zasuvky>.
- [7] Detektor SCOTT PROTEGE ZM jednoplýnový senzor CO červený. Takos [online]. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <http://www.takos.cz/detektor-scott-protege-zm-jednoplýnovy-senzor-co-cerveny-17788.html>.
- [8] Dräger Pac 5500. Dräger [online]. [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: https://www.draeger.com/cs_cz/Applications/Products/Mobile-Gas-Detection/Single-Gas-Detection-Devices/Pac-5500.
- [9] HÁJEK, Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny. Diagnostický a léčebný standard otravy oxidem uhelnatým [online]. In: . 2009 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: http://www.urgmed.cz/postupy/cizi/2009_co.pdf.
- [10] HÁJEK, Michal. Intoxikace oxidem uhelnatým. In: AKUTNE.CZ: portál akutní medicíny [online]. Ostrava, 2011 [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/otrava-co-hajek-michal.pdf>.
- [11] Honeywell detektor oxidu uhelnatého XC70-CS (CO Alarm). Heureka: nakupujte s přehledem [online]. 2017 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <https://domovni-alarmy.heureka.cz/honeywell-detektor-oxidu-uhelnateho-xc70-cs-co-alarm>.

- [12] CHVOJKA, Jiří, CEVAEDUCATION, ed. Intoxikace CO [online]. In: . 2014 [cit. 2017-01-10]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=NeQbjqs1X28>.
- [13] Kidde 7DCO. Heureka: nakupujte s přehledem [online]. 2017 [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <https://pozarni-hlasice.heureka.cz/kidde-7dco>.
- [14] Nařízení Komise (EU) 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva.
- [15] Obydlené byty podle způsobu vytápění. Český statistický úřad: Veřejná databáze [online]. 2011 [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=OTCR119&pvoc=&katalog=30735&z=T#w>.
- [16] ORLÍKOVÁ, Kateřina. Chemie procesů hoření. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 80-861-1139-3.
- [17] Otrava oxidem uhelnatým – kazuistika. Zdravi.euro.cz: Zdravotnictví a medicína [online]. 2010 [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/otrava-oxidem-uhelnatym-kazuistika-455018>.
- [18] Oxid uhelnatý [online]. Kidde.eu, 2016 [cit. 2017-01-27]. Dostupné z: <http://www.oxiduhelnaty.cz/>.
- [19] Prevencí před otravou oxidem uhelnatým jsou pravidelné revize plynových spotřebičů Zdroj: <http://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-plynem/11039-prevenci-pred-otravou-oxidem-uhelnatym-jsou-pravidelne-revize-plynovych-spotrebicu>. In: TZB-info: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov [online]. E.ON Česká republika, 2014 [cit. 2017-01-10]. Dostupné z: <http://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-plynem/11039-prevenci-pred-otravou-oxidem-uhelnatym-jsou-pravidelne-revize-plynovych-spotrebicu>.
- [20] Přívod spalovacího vzduchu. In: Regel-air [online]. PAVLŮ-Complex, 2015 [cit. 2017-01-10]. Dostupné z: <http://regelair.cz/jak-funguji/privod-spalovaciho-vzduchu>.
- [21] Řekněme si, jaké jsou indikace pro použití hyperbarické oxygenoterapie (HBO, hyperbarické komory). Anesteziologie a urgentní medicína [online]. Martin Franko, 2013 [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://ans.arim.cz/postupy/rekneme-si-jake-jsou-indikace-pro-pouziti-hyperbaricke-oxygenoterapie-hbo-hyperbaricke-komory/>.

- [22] SKALICKÝ, Tomáš, WELLNESSAIR, Vliv oxidu uhelnatého (CO) na člověka [online]. In: . 2014 [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=94wvyBnM9Q8>.
- [23] Sleva na detektory jedovatého oxidu uhelnatého. E.ON [online]. E.ON, 2017 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/domacnosti/vyhody-pro-zakazniky/vyhodny-nakup/sleva-na-detektory-jedovateho-oxidu-uhelnateho>.
- [24] Toxický účinek oxidu uhelnatého. Symptomy [online]. [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://www.symptomy.cz/diagnoza/kod?id=T58>.
- [25] TZB-info: stavebnictví, úspora energií, technická zařízení budov [online]. Topinfo, 2017 [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>.
- [26] Upozornění obyvatelům ČR na nebezpečí otravy oxidem uhelnatým. Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny [online]. MeDitorial [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://www.cshlm.cz/aktualne/upozorneni-obyvatelum-cr-na-nebezpeci-otravy-oxidem-uhelnatym-95>.
- [27] Už víte vše o otravě oxidem uhelnatým? TLAKinfo: Oborový portál pro vyhrazená tlaková zařízení [online]. INFORMAČNÍ SERVIS ČSTZ 2/2006, 2006 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://www.tlakinfo.cz/t.py?t=2&i=1233>.
- [28] Vyhláška č. 296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky.
- [29] Vyhláška č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalinové cesty.
- [30] Výsledky šetření o využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi jednotlivci. Český statistický úřad [online]. ČSÚ, 2005 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/82004f2683>.

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Provedení plynových spotřebičů – zleva spotřebič kategorie A, spotřebič kategorie B, spotřebiče kategorie C [19]

Obrázek 2 – Příznaky otravy oxidem uhelnatým [20]

Obrázek 3 – Detektor CO Honeywell XC70-CS

Obrázek 4 – Hlásič CO-603 – 5 let záruka senzoru, v balení 1x 9 V baterie [5]

Obrázek 5 – Detektor CO Kidde 7DCO

Obrázek 6 – Detektor CO CTW-02

Obrázek 7 – Zmenšenina vlastního informačního letáku

Obrázek 8 – Dräger Pac 5500

Obrázek 9 – SCOTT PROTEGE ZM

Obrázek 10 – Crowcon Clip Multigas Detector

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Obydlené byty podle způsobu vytápění [15]

Tabulka 2 – Příznaky otravy CO v závislosti na koncentraci CO ve vzduchu podle webu Kidde [1]

Tabulka 3 – Příznaky otravy CO podle prezentace [10]

Tabulka 4 – Účinky jednotlivých koncentrací COHb v krvi

Tabulka 5 – Ostravská klasifikace [10]

Tabulka 6 – Časový harmonogram povinností souvisejících s prodejem a užívání kotlů na tuhá paliva pro vytápění domácností [25]

Tabulka 7 – Časové intervaly čištění a kontrol spalinových cest [29]

Tabulka 8 – Získaná statistická data od ZZS JMK

Tabulka 9 – Získaná statistická data od ZZS KVK

Tabulka 10 – Získaná statistická data od ZZS PK

Tabulka 11 – Získaná statistická data od ZZS JČK

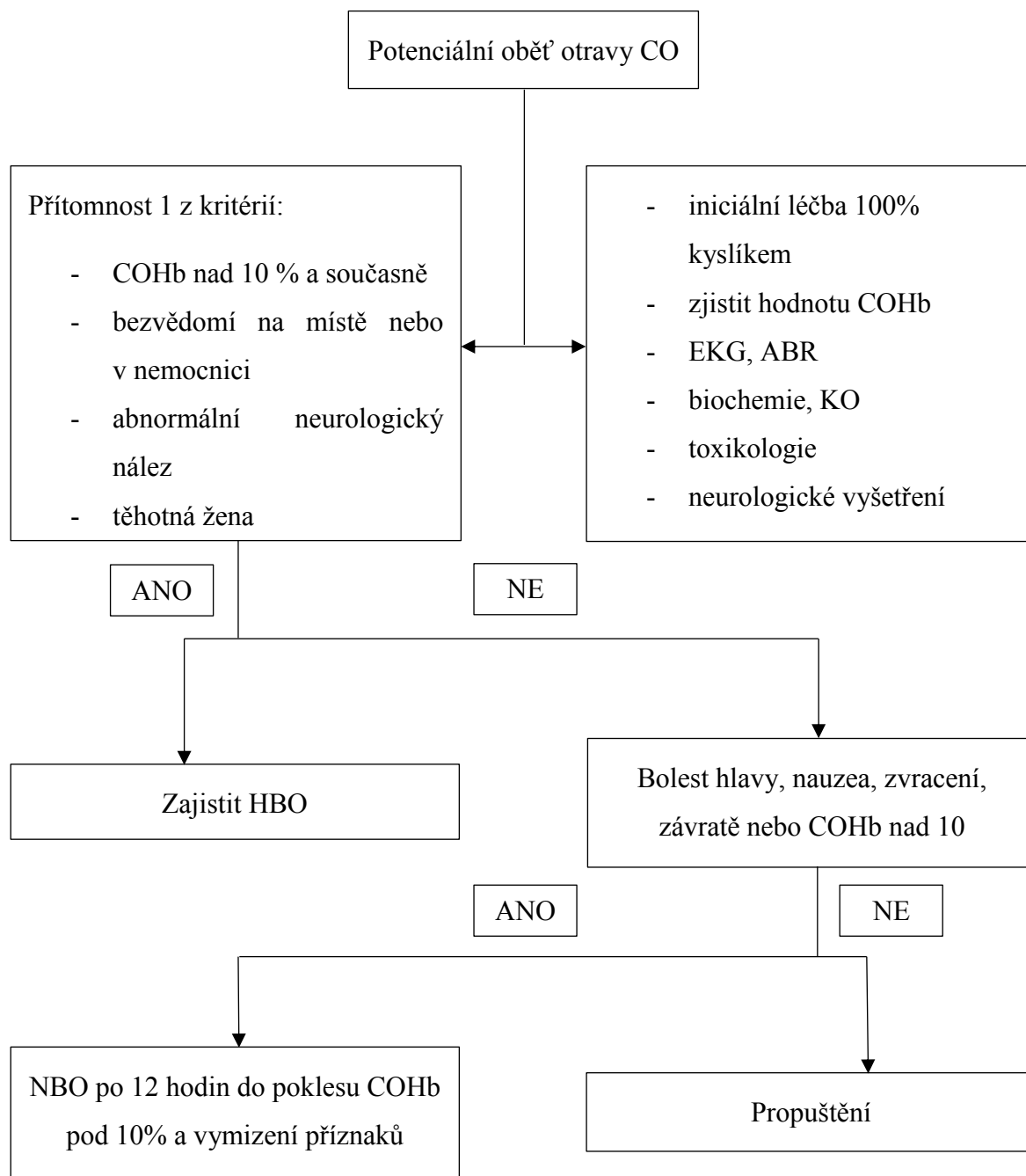
Tabulka 12 – Získaná statistická data od ZZS KV

Tabulka 13 – Získaná statistická data od ZZS OK

Tabulka 14 – Klady a zápory zavedení detektorů CO do povinné výbavy³

Přílohy

Příloha č. 1 – Algoritmus užití NBO a HBO pro otravu CO [9]



Příloha č. 2 – Přehled léčebných center hyperbarické oxygenoterapie na území České republiky²

1. Praha – Všeobecná fakultní nemocnice (2 – 1 sedící a 1 ležící)
2. Praha – Na Homolce (1 ležící)
3. Praha – Ústav leteckého zdravotnictví (5 sedících nebo 1 ležící a 3 sedící)
4. Kladno (12 sedících nebo 2 ležící a 8 sedících)
5. České Budějovice (2 – 1 ležící a 1 sedící)
6. Plzeň – Bory (2 – 1 sedící a 1 ležící)
7. Most (6 sedících nebo 3 sedící a 1 ležící)
8. Ústí nad Labem (16 sedících nebo 4 ležící)
9. Hronov (2 komory jednomístné - ležící)
10. Pardubice (2 komory jednomístné – ležící)
11. Hostinné (3 – 1 ležící a 2 sedící)
12. Ostrava (10 sedících nebo 2 ležící a 5 sedících)
13. Liberec (1 ležící)

² Ivo Němec, dr. Michal Hájek, Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP